

Kokai (Japanese Unexamined Patent Publication) No. 2001-77129

Title of the Invention: A Method of Manufacturing a Resin-sealed  
Semiconductor Device

Publication Date: March 23, 2001

Application No. 11-247520

Filing Date: September 1, 1999

Applicant: Matsushita Electronics Corporation

Inventors : T. Minamio, T. Matsuo, K. Takemura and K. Utsumi

#### ABSTRACT

[Problem to be solved]

A conventional method of manufacturing a resin-sealed semiconductor device has a problem of developing a metal burr on the end face of a lead of a lead frame in the step of cutting the lead with a blade after the step of sealing the lead frame with resin.

[Means for solving the problem]

When a resin-sealed semiconductor device is separated from a lead frame by cutting the leads 4 of the lead frame after the lead frame is sealed with the resin, the leads 4 are cut (first-cutting) at the cutting portions thereof with the rotary blade 11, and then the leads are cut (second-cutting) with the rotary blade 11 in the direction opposite to the direction of the first-cutting regardless of whether any vertical burr or horizontal burr has developed on the end face of the cutting portion due to the first-cutting or not. Therefore, the burrs which have developed due to the first-cutting can be removed by the second-cutting. That is, two cuttings, the first cutting by which the leads are cut and the second cutting by which the burrs are removed, are carried out for the cutting portions of the leads, and thereby the burrs can be removed and the leads can be cut.

CLAIMS:

1. A method of manufacturing a resin-sealed semiconductor device, comprising the steps of:

preparing a lead frame consisting of a frame body made of a metal film, a die-pad portion for mounting a semiconductor chip disposed substantially in the central area of the frame body, suspension-lead portions which support the die-pad portion at one end thereof and connect with the frame portion of the lead frame at the other end thereof, and leads which extend from the die-pad portion at one end thereof at least, connect with the frame portion at the other end thereof, and have cutting portions near the positions where the leads connect with the frame portion;

mounting a semiconductor chip on the die-pad portion of the lead frame prepared;

connecting an electrode pad on the main surface of the semiconductor chip mounted on the die-pad portion and each upper surface of the leads of the lead frame with thin metal wires;

sealing an area with sealing resin, the area in which the semiconductor chip, the die-pad portions and the thin metal wires are included, but the bottom faces of the leads and the cutting portions of the leads are excluded, under the condition that the leads are pressed to the metal film at the bottom faces of the leads by pressing down at least the end portions of the leads; and

separating the resin-sealed semiconductor device from the lead frame by cutting (first-cutting) the leads at the cutting portions from the upper sides thereof with a blade, and then removing the burrs which have developed at the ends of the cutting portions due to the first-cutting by cutting (second-cutting) the burrs with the blade in the direction opposites to the direction of the first cutting along the path of the first cutting.

2. A method of manufacturing a resin-sealed semiconductor device, comprising the steps of:

preparing a lead frame consisting of a frame body made of a metal film, a die-pad portion for mounting a semiconductor chip disposed substantially in the central area of the frame body, suspension-lead

portions which support the die-pad portion at one end thereof and connect with the frame portion of the lead frame at the other end thereof, and leads which extend for the die-pad portion at one end thereof, connect with the frame portion at the other end thereof, and have cutting portions near the positions where the leads connect with the frame portion;

mounting a semiconductor chip on the die-pad portion of the lead frame prepared;

connecting a electrode pad on the main surface of the semiconductor chip mounted on the die-pad portion and each upper surface of the leads of the lead frame with thin metal wires;

adhering a sealing seat to at least each bottom face of the leads at the rear side of the lead frame;

sealing an area with sealing resin, the area in which the semiconductor chip, the die-pad portions and the thin metal wires are included, but the bottom faces of the leads and the cutting portions of the leads are excluded, under the condition that the leads are pressed to the metal film at the bottom faces of the leads by pressing down at least the end portions of the leads;

removing the sealing seat from the lead frame after the resin sealing; and

separating the resin-sealed semiconductor device from the lead frame by cutting (first-cutting) the leads at the cutting portions from the upper sides thereof with a blade, and then removing the burrs which have developed at the ends of the cutting portions due to the first-cutting by cutting (second-cutting) the burrs with the blade in the direction opposites to the direction of the first cutting along the path of the first cutting.

3. A method of manufacturing a resin-sealed semiconductor device of claim 1 or 2, further comprising the step of;

separating the resin-sealed semiconductor device from the lead frame by cutting (first-cutting) the leads at the cutting portions from the upper sides thereof with a blade, and then removing the burrs which have developed at the ends of the cutting portions due

to the first-cutting by cutting (second-cutting) the burrs with the blade in the direction of the first cutting along the path of the first cutting; instead of the step of;

separating the resin-sealed semiconductor device from the lead frame by cutting (first-cutting) the leads at the cutting portions from the upper sides thereof with a blade, and then removing the burrs which have developed at the ends of the cutting portions due to the first-cutting by cutting (second-cutting) the burrs with the blade in the direction opposites to the direction of the first cutting along the path of the first cutting.

#### [DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION]

[0001]

#### [Field of the Invention]

The present invention relates to a method of manufacturing a resin-sealed semiconductor device of small or thin type, called QFN (Quad Flat Non-leaded) package, having leads sealed at the single sides thereof which are used as outgoing terminals, particularly a method of manufacturing a resin-sealed semiconductor device which improves the productivity of the resin-sealed semiconductor device and the reliability of the leads of the resin-sealed semiconductor device.

[0002]

#### [Description of the Related Art]

In recent years, high-density packaging of semiconductor devices such as resin-sealed semiconductor devices have been requested to support the down-sizing of electronics equipment, and thereby a technology making electronics devices smaller or thinner has progressed. In addition, the number of pins for electronics devices has increased in spite of the fact that size and thickness of electronics devices have been made smaller. For this reason, a resin-sealed semiconductor device of a high density, small and thin type has been desired.

[0003] Described below is a lead frame used for a conventional resin-sealed semiconductor device of the QFN type.

[0004] Fig.18 shows a configuration of a conventional lead frame. Fig.18 (a) is a plan view of the conventional lead frame, and Fig.18 (b) is a cross-sectional view along the line A-A1 in Fig.18 (a)

[0005] As shown in Fig.18, the conventional lead frame comprises a frame portion 101, a rectangular die-pad portion 102 which is disposed in the frame portion 101 and on which a semiconductor chip will be mounted, suspension-lead portions 103 which support the corners of the die-pad portion 102 at one end thereof and connect with the frame portion 101 at the other end thereof, and beam style leads 104 which will be connected electrically to the semiconductor chip on the die-pad portion 102 by connecting means such as thin metal wires. Each of the leads 104 consists of an inner lead 104a and an outer lead 104b. The inner lead 104a and outer lead 104b are consecutively integrated each other. When the lead frame is sealed with sealing resin after a semiconductor is mounted on the lead frame, the inner lead 104a is sealed with the sealing resin, but the outer lead 104b is not sealed with the sealing resin and is exposed. In Fig.18, the area enclosed with a broken line is sealed with the sealing resin after the step of mounting a semiconductor chip on the lead frame in the process for making a resin-sealed semiconductor device. An alternate long and short dash line indicates the portion where the lead 104 (outer lead 104b) is cut with a metallic mold after the step of the resin sealing.

[0006] Furthermore, in the conventional lead frame, as shown in Fig.18 (b), the die-pad portion 102 is supported by the suspension-lead portions 103, and is disposed above the upper face of the leads 104 by the depress portions of the suspension-lead portions 103.

[0007] Next, a conventional resin-sealed semiconductor device is described. Fig.9 shows the conventional resin-sealed semiconductor device using the lead frame shown in Fig.18. Fig.19 (a) is a perspective plan view which shows the internal configuration with broken lines, and Fig.19 (b) is a cross-sectional view along with B-B1 line in Fig.19 (a).

[0008] As shown in Fig.19, a semiconductor chip 105 is mounted on the die-pad portion of a lead frame, and the semiconductor chip 105 and the inner leads 104a of leads 104 are electrically connected with thin metal wires 106. The outsides of the semiconductor chip 105 on the die-pad portion 102, the inner leads 104a, etc. are sealed with the sealing resin 107. The bottom faces of the leads 104 (inner leads 104a) stand-off from the bottom face of the sealing resin 107 and are exposed. The inner leads are used as outgoing terminals 108. The outer leads 104b are exposed at the sides of the sealing resin 107 and the outer side of the outer lead 104b is substantially flush with the side of the sealing resin 107.

[0009] Described below is a method of manufacturing the conventional resin-sealed semiconductor device.

[0010] First, as shown in Fig.20, a lead frame is prepared which comprises a frame portion, a rectangular die-pad portion 102 which is disposed in the frame portion and on which a semiconductor chip will be mounted, suspension-lead portions which support the corners of the die-pad portion 102 at one end thereof and connect with the frame portion at the other end thereof, and beam style leads 104 which will be connected electrically to the semiconductor chip on the die-pad portion 102 by connecting means such as thin metal wires.

[0011] After that, as shown in Fig.21, a semiconductor chip 105 is mounted on and bonded to the die-pad portion 102 with an adhesive such as silver paste.

[0012] Next, as shown in Fig.22, the electrode pads (not shown) on the surface of the semiconductor chip 105 which has been mounted on the die-pad portion 102, and the inner leads 104a of the leads 104 are electrically connected with thin metal wires 106.

[0013] Next, as shown in Fig.23, a sealing seat 109 is adhered to at least the bottom faces of the leads 104 of the lead frame in the condition that the semiconductor chip 105 is mounted. The sealing seat 109 prevents the sealing resin from moving below the bottom faces of leads 104, and thereby the bottom faces of leads 104 will be exposed.

[0014] After that, as shown in Fig.24, the lead frame is placed in the metallic mold, and then the sealing resin 107 made of epoxy base resin is injected into the metallic mold under the condition that the leads 104 are pressed to the sealing seat 109 by the metallic mold, thus sealing the outsides of the die-pad portion 102, the semiconductor chip 105, the thin metallic wires 106, and the wire connection areas on the leads 104 where the thin metallic wires are connected. Fig.25 show the state that the outsides are sealed with the sealing resin 107.

[0015] Next, as shown in Fig.26, the sealing seat 109 which has been adhered to the bottom faces of the leads 104 of the lead frame is removed by a method such as peeling-off.

[0016] After that, as shown in Fig.27, the leads 104 are cut with the blade 111 of the metallic mold at the cutting portion 110 to separate the resin-sealed semiconductor device from the lead frame.

[0017] Consequently, as shown in Fig.28, a resin-sealed semiconductor is obtained which is so configured that the semiconductor chip 105 is mounted on the die-pad portion 102 of the lead frame; the semiconductor chip 105 and the inner leads 104a of leads 104 are electrically connected with thin metal wires 106; the outsides of the semiconductor chip 105 on the die-pad portion 102, the inner leads 104a, etc. are sealed with the sealing resin 107; the bottom faces of the leads 104 (inner leads 104a) stand-off from the bottom face of the sealing resin 107 and are exposed; the inner leads are used as outgoing terminals 108, the outer leads 104b are exposed at the sides of the sealing resin 107; and the outer sides of the outer leads 104b are substantially flush with the sides of the sealing resin 107.

[0018]

[Problems to be solved by the Invention]

In the conventional method of manufacturing a resin-sealed semiconductor device using a conventional lead frame, leads are cut with a blade of a metallic mold after sealing a lead frame with sealing resin. Therefore, in this cutting process, there may be

breaks, cracks, etc. in the resin adjacent to the leads, or falling off of the leads from the resin, due to the shock of the cutting. Since the conventional resin-sealed semiconductor device is of so-called single sided sealing structure in which the leads are covered with sealing resin at only upper faces thereof, when the leads are cut with the blade of the metallic mold, the leads or sealing resin are damaged easily due to the shock from the blade. [0019] Furthermore, in recent years, a resin-sealed semiconductor device of totally sealed type has been advanced which is so configured that a semiconductor is mounted on a large lead frame board; the semiconductor and the lead frame board are connected with thin metallic wires; and the outside of the device is totally sealed with sealing resin. However, in this resin-sealed semiconductor device of totally sealed type, since the upper face of the lead frame is totally sealed with the sealing resin, the leads as well as the sealing resin must be cut. For this reason, it is apparent that a blade of a metallic mold can not be used for this purpose.

[0020] It is therefore an object of the present invention to provide a method of manufacturing a resin-sealed semiconductor device which does not have the problems of the conventional resin-sealed semiconductor device and is applicable to trends in the manufacturing process of a resin sealed semiconductor device, the method of manufacturing a resin-sealed semiconductor device which has high productivity and does not develop any damage or chipping of the leads or the sealing resin in the cutting step when separating the resin-sealed semiconductor device from the board.

[0021]

[Means for Solving the Problems]

In order to achieve the above object, a method of manufacturing a resin-sealed semiconductor device according to the present invention comprises the steps of: preparing a lead frame consisting of a frame body made of a metal film, a die-pad portion for mounting a semiconductor chip disposed substantially in the central area



of the frame body, suspension-lead portions which support the die-pad portion at one end thereof and connect with the frame portion of the lead frame at the other end thereof, and leads which extend for the die-pad portion at one end thereof at least, connect the frame portion at the other end thereof, and have cutting portions near the positions where the leads connect the frame portion; mounting a semiconductor chip on the die-pad portion of the lead frame prepared; connecting a electrode pad on the main surface of the semiconductor chip mounted on the die-pad portion and each upper surface of the leads of the lead frame with thin metal wires; sealing an area with sealing resin, the area in which the semiconductor chip, the die-pad portions and the thin metal wires are included, but the bottom faces of the leads and the cutting portions of the leads are excluded, under the condition that the leads are pressed to the metal film at the bottom faces of the leads by pressing down at least the end portions of the leads; and separating the resin-sealed semiconductor device from the lead frame by cutting (first-cutting) the leads at the cutting portions from the upper sides thereof with a blade, and then removing the burrs which have developed at the ends of the cutting portions due to the first-cutting by cutting (second-cutting) the burrs with the blade in the direction opposites to the direction of the first cutting along the path of the first cutting.

[0022] In order to achieve the above object, another method of manufacturing a resin-sealed semiconductor device, especially a resin-sealed semiconductor device having a single sided sealing structure, according to the present invention comprises the steps of: preparing a lead frame consisting of a frame body made of a metal film, a die-pad portion for mounting a semiconductor chip disposed substantially in the central area of the frame body, suspension-lead portions which support the die-pad portion at one end thereof and connect with the frame portion of the lead frame at the other end thereof, and leads which extend for the die-pad portion at one end thereof, connect with the frame portion at the

other end thereof, and have cutting portions near the positions where the leads connect with the frame portion; mounting a semiconductor chip on the die-pad portion of the prepared lead-frame; connecting an electrode pad on the main surface of the semiconductor chip mounted on the die-pad portion and each upper surface of the leads of the lead frame with thin metal wires; adhering a sealing seat to at least each bottom face of the leads at the rear side of the lead frame; sealing an area with sealing resin, the area in which the semiconductor chip, the die-pad portions and the thin metal wires are included, but the bottom faces of the leads and the cutting portions of the leads are excluded, under the condition that the leads are pressed to the metal film at the bottom faces of the leads by pressing down at least the end portions of the leads; removing the sealing seat from the lead frame after the resin sealing; and separating the resin-sealed semiconductor device from the lead frame by cutting (first-cutting) the leads at the cutting portions from the upper sides thereof with a blade, and then removing the burrs which have developed at the ends of the cutting portions due to the first-cutting by cutting (second-cutting) the burrs with the blade in the direction opposite to the direction of the first cutting along the path of the first cutting.

[0023] The above two methods of manufacturing a resin-sealed semiconductor device according to the present invention further comprise the step of; separating the resin-sealed semiconductor device from the lead frame by cutting (first-cutting) the leads at the cutting portions from the upper sides thereof with a blade, and then removing the burrs which have developed at the ends of the cutting portions due to the first-cutting by cutting (second-cutting) the burrs with the blade in the direction of the first cutting along the path of the first cutting; instead of the step of; separating the resin-sealed semiconductor device from the lead frame by cutting (first-cutting) the leads at the cutting portions from the upper sides thereof with a blade, and then removing

the burrs which have developed at the ends of the cutting portions due to the first-cutting by cutting (second-cutting) the burrs with the blade in the direction opposites to the direction of the first cutting along the path of the first cutting.

[0024] In the above methods of manufacturing a resin-sealed semiconductor device according to the present invention, cutting the leads with the blade results high productivity and does not cause any damage or chipping of the leads or the sealing resin in the cutting process for separating the resin-sealed semiconductor device from the lead frame or board.

[0025] In addition, in the above methods of manufacturing a resin-sealed semiconductor device according to the present invention, when the resin-sealed semiconductor device is separated from the lead frame by cutting the leads after the lead frame is sealed with resin, the leads are cut (first-cutting) at cutting portions thereof with the blade, and then the leads are cut (second-cutting) with the blade in the direction opposite to the direction of the first-cutting, or in the direction of the first cutting, along the path of the first cutting regardless of whether any vertical burr or horizontal burr has developed on the end face of the cutting portion due to the first-cutting or not. Therefore, the burr which has developed due to the first-cutting can be removed by the second-cutting. That is, two times of cutting, the first cutting by which the lead is cut and the second cutting by which the burr is removed are carried out for the cutting portion of the lead, and thereby the leads are cut and the burrs are removed.

[0026]

#### [Description of the Preferred Embodiments]

A preferred embodiment of a lead frame and a method of manufacturing a resin-sealed semiconductor using the same according to the present invention is described below with reference to the accompanying drawings.

[0027] First, a lead frame of the preferred embodiment is described below.

[0028] Fig.1 shows part of the lead frame of the preferred embodiment. Fig.1 (a) is a plan view of the lead frame, and Fig.1 (b) is a cross-sectional view along with the line C-C1 in Fig.1 (a).

[0029] As shown in Fig.1, the lead frame used in the preferred embodiment comprises a frame portion 1, a rectangular die-pad portion 2 which is disposed in the frame portion 1 and on which a semiconductor chip will be mounted, suspension-lead portions 3 which support the corners of the die-pad portion 2 at one end thereof and connect with the frame portion 1 at the other end thereof, and beam style leads 4 which will be connected electrically to the semiconductor chip on the die-pad portion 2 by connecting means such as thin metal wires. Each of the leads 4 consists of an inner lead 4a and an outer lead 4b. The inner lead 4a and outer lead 4b are consecutively integrated each other. When the lead frame is sealed with sealing resin after a semiconductor is mounted on the lead frame, the inner lead 4a is sealed with the sealing resin, but the outer lead 4b is not sealed with the sealing resin and is exposed. In Fig.1, the area enclosed with a broken line is sealed with the sealing resin after the step of mounting a semiconductor chip on the lead frame in the process for making up a resin-sealed semiconductor device. An alternate long and short dash line indicates the cutting portion 5 where the lead 4 (outer lead 4b) is cut after the step of the resin sealing.

[0030] Furthermore, in the lead frame used in the preferred embodiment, as shown in Fig.1 (b), the die-pad portion 2 is supported by the suspension-lead portions 3, and is disposed above the upper face of the leads 4 by the depress portions of the suspension-lead portions 3.

[0031] The lead frame does not consist of a unit which includes the die-pad portion 2, the suspension-lead portions 3 and the leads 4 disposed in the pattern in Fig.1 but consists of a plurality of the units arranged in the right and left directions and/or the up and down directions.

[0032] Next, a resin-sealed semiconductor using the above lead frame

is described. Fig.2 shows a resin-sealed semiconductor using the lead frame shown in Fig.1. Fig.2 (a) is a perspective plan view which shows the internal configuration with broken lines, and Fig.2 (b) is a cross-sectional view along with D-D1 line in Fig.2 (a). [0033] As shown in Fig.2, a semiconductor chip 6 is mounted on the die-pad portion 2 of the lead frame, and the semiconductor chip 6 and the inner leads 4a of leads 4 are electrically connected with thin metal wires 7. The outsides of the semiconductor chip 6 on the die-pad portion 2, the inner leads 4a, etc. are sealed. The bottom faces of the leads 4 (inner leads 4a) stand-off from the bottom face of the sealing resin 8 and are exposed. The inner leads are used as outgoing terminals 9. The outer leads 4b are exposed at the sides of the sealing resin 8 and the outer side of the outer lead 4b is substantially flush with the side of the sealing resin 8.

[0034] Described below is a method of manufacturing a resin-sealed semiconductor device of the present embodiment.

[0035] First, as shown in Fig.3, a lead frame is prepared which comprises a frame portion, a rectangular die-pad portion 2 which is disposed in the frame portion and on which a semiconductor chip will be mounted, suspension-lead portions which support the corners of the die-pad portion 2 at one end thereof and connect with the frame portion at the other end thereof, and beam style leads 4 which will be connected electrically to the semiconductor chip on the die-pad portion 2 by connecting means such as thin metal wires.

[0036] After that, as shown in Fig.4, a semiconductor chip 6 is mounted on and bonded to the die-pad portion 2 with an adhesive such as silver paste.

[0037] Next, as shown in Fig.5, the electrode pads (not shown) on the surface of the semiconductor chip 6 which has been mounted on the die-pad portion 2, and the inner leads 4a of the leads 4 are electrically connected with thin metal wires 7.

[0038] Next, as shown in Fig.6, a sealing seat 10 is adhered to at least the bottom faces of the leads 4 of the lead frame in the

condition that the semiconductor chip 6 is mounted. The sealing seat 10 prevents the sealing resin from moving below the bottom faces of leads 4, and thereby the bottom faces of leads 4 will be exposed.

[0039] After that, as shown in Fig.7, the lead frame is placed in the metallic mold, and then the sealing resin 8 made of epoxy base resin is injected into the metallic mold under the condition that the leads 4 are pressed to the sealing seat 10 by the metallic mold, thus sealing the outsides of the die-pad portion 2, the semiconductor chip 6, the thin metallic wires 7, and the wire connection areas on the leads 4 where the thin metallic wires 7 are connected. Fig.8 show the state that the outsides are sealed with the sealing resin 8.

[0040] Next, as shown in Fig.9, the sealing seat 10 which has been adhered to the bottom face of the leads 4 of the lead frame is removed by a method such as peeling-off.

[0041] After that, as shown in Fig.10, the leads 4 are cut with a rotary blade at the cutting portions 5 thereof. Width of the blade is usually about  $100\mu\text{m}$  like a blade used for dicing wafers.

[0042] Consequently, as shown in Fig.11, a resin-sealed semiconductor is obtained which is so configured that the semiconductor chip 6 is mounted on the die-pad portion 2 of the lead frame; the semiconductor chip 6 and the inner leads 4a of leads 4 are electrically connected with thin metal wires 7; the outsides of the semiconductor chip 6 on the die-pad portion 2, the inner leads 4a, etc. are sealed with the sealing resin 8; the bottom faces of the leads 4 (inner leads 4a) are stand-off from the bottom face of the sealing resin 8 and are exposed; the inner leads are used as outgoing terminals 9; the outer leads 4b are exposed at the sides of the sealing resin 8; and the outer sides of the outer leads 4b are substantially flush with the sides of the sealing resin 8.

[0043] As described above, in the step of cutting the leads after the resin sealing of this embodiment, the leads 4 are cut with the rotary blade 11 like a blade used for dicing wafers instead of a

blade of a metallic mold. Therefore, the leads 4 (cutting portion 5) to be cut are not given any shock due to the pressure at the cutting, and thereby leads 4 and the sealing resin 8 adjacent the leads may be cut without any damage. For this reason, damage or chipping of the leads or the sealing resin does not develop, and a reliable resin-sealed semiconductor device may be obtained accordingly.

[0044] Described below is another problem which may occur to the resin-sealed semiconductor device manufactured by this embodiment of a method for manufacturing a resin-sealed semiconductor device.

[0045] Fig.12 is a cross-sectional view depicting the problem of the resin-sealed semiconductor device of this embodiment. The resin-sealed semiconductor device shown in Fig.12 has the same basic configuration as the aforementioned resin-sealed semiconductor device shown in Fig.2, but its manufacturing process is different. In the manufacturing process of the resin-sealed semiconductor device shown in Fig.12, the leads 4 have been cut with the rotary blade at the cutting portion 5. Therefore, depending on the relation between the torque of the rotary blade and the metallic material which is the material of the leads 4, burrs 12 of the metal (metallic burrs) may be formed on the faces of the outer leads 4b of the leads 4 where the leads 4 have been cut. Due to the burrs 12, installation failure or solder bridges may occur when the resin-sealed semiconductor device is installed on the board. For this reason, it is required that the leads are cut so that no burr 12 develops, or burrs which have developed are removed. Fig.12 shows burrs 12 which have developed on the bottom faces of the leads 4. Burrs may also develop on the side faces or the upper faces of the leads 4.

[0046] It is considered that the burrs 12 usually develop in such a manner that the metallic material (e.g., Cu) which is the material of leads 4 are flipped up by the rotary blade used for cutting the leads, and then part of the metallic material protrudes in thin film form, and remains on the end face of the lead 4 where the lead 4 is cut.

[0047] Described below is an embodiment of a method of manufacturing a resin-sealed semiconductor device according to the present invention, by which burrs 12 which have developed mainly on the side faces or the bottom faces of the leads are removed, or the burr 12 itself is prevented from developing, with reference to the accompanying drawings.

[0048] Fig.13 to 17 are cross-sectional views showing the cutting step of this embodiment of a method for manufacturing a resin-sealed semiconductor device. In this cutting step, the leads are cut to separate the resin-sealed semiconductor device from the lead frame, after the step of sealing the outsides of the semiconductor chip 6, inner leads, etc. following the step of mounting the semiconductor chip 6 on the die-pad portion 2 of the lead frame and connecting the semiconductor chip 6 to the leads 4 with the thin metal wires 7. The steps before the cutting step are the same as ones shown in Fig.3 to 9.

[0049] As shown in Fig.13, in this cutting step of separating the resin-sealed semiconductor device from the lead frame after the step of sealing the outsides of the semiconductor chip 6, inner leads, etc. following the step of mounting the semiconductor chip 6 on the die-pad portion 2 of the lead frame and then connecting the semiconductor chip 6 to the leads 4 with the thin metal wires 7, the leads 4 are cut (first cutting) at the cutting portion 5 with the rotary blade 11 used for ordinal dicing.

[0050] In the first-cutting, as shown in Fig.14, the leads 4 are fully cut at the cutting portions 5 with the rotary blade 11 regardless of whether any burr 12 has developed at the end face of the cutting portion 5 of the lead 4 or not. Therefore, the number of revolutions of the blade per sec. and moving speed of the object to be cut can be increased to cut the leads 4 in short time, and thus productivity can be increased.

[0051] As shown in Fig.15, after the resin-sealed semiconductor device is separated from the lead frame by cutting (first-cutting) the leads at the cutting portions from the upper sides thereof with



the blade, the burrs which have developed at the ends of the cutting portions due to the first-cutting are removed by cutting (second-cutting) the burrs with the blade in the direction opposites to the direction of the first cutting, i.e. in the direction of the return, along the path of the first cutting.

[0052] In this cutting step, the second cutting may be carried out in the direction of the first cutting to remove the burrs which have developed on the end face of the cutting portions due to the first cutting.

[0053] As shown in Fig.16, the leads 4 are cut, and the resin-sealed semiconductor device having no burr on the end face of the cutting portion is separated from the lead frame.

[0054] Fig.17 shows the resin-sealed semiconductor device which is so configured that a semiconductor chip 6 is mounted on the die-pad portion 2 of the lead frame; the semiconductor chip 6 and the inner leads 4a of leads 4 are electrically connected with thin metal wires 7; the outsides of the semiconductor chip 6 on the die-pad portion 2, the inner leads 4a, etc. are sealed; the bottom faces of the leads 4 (inner leads 4a) stand-off from the bottom face of the sealing resin 8 and are exposed; the inner leads are used as outgoing terminals 9; the outer leads 4b are exposed at the sides of the sealing resin 8; and the outer sides of the outer leads 4b are substantially flush with the sides of the sealing resin 8. No burr has developed on the end faces of the leads 4.

[0055] As described above, according to this embodiment, when the resin-sealed semiconductor device is separated from the lead frame by cutting the leads 4 after the lead frame is sealed with resin, the leads are fully cut (first-cutting) at the cutting portions thereof with the rotary blade 11, and then the leads 4 are cut (second-cutting) with the rotary blade 11 in the direction opposite to the direction of the first-cutting, or in the direction of the first cutting, along the path of the first cutting, and thereby the burrs which have developed on the end faces of the cutting portions due to the first-cutting may be removed. Consequently,

the leads 4 may be cut in short time, and the productivity of the device may be increased accordingly.

[0056] Regarding the cutting speed of the blade, the moving speed of the object to be cut, the size of the blade, the material of the blade, etc., optimum values are selected as necessary.

[0057] In addition, in this embodiment, the lead frame has a plurality of units in its region, each of which includes a die-pad portion and a plurality of leads opposed to the die-pad portion. Resin sealing is carried out on unit basis, and the leads exposed between one unit and another unit are cut at the cutting portion thereof. However, when the leads are cut slowly at the cutting portions with the blade as described in this embodiment, the shape or width of the blade, or the direction of cutting may be changed. By using such cutting means, even if all of the units in the lead frame are totally sealed with the sealing resin, and the sealing resin is remained on the upper faces of the leads between one unit and another unit, i.e., on the cutting portion the leads between one unit and another unit, the same result as aforementioned one in this embodiment can be obtained.

[0058]

[Effect of the Present Invention]

As described above, in the step of cutting the leads after the resin sealing of a method of manufacturing a resin-sealed semiconductor device according to the present invention, the leads are cut with a rotary blade like a blade used for dicing wafers instead of a blade of metallic mold. Therefore, the leads to be cut are not given a shock due to the pressure at the cutting, and thereby leads and the sealing resin adjacent the leads may be cut without any damage. For this reason, damage or chipping of the lead or the sealing resin is not caused, and a reliable resin-sealed semiconductor device may be obtained accordingly.

[0059] In addition, in the above method of manufacturing a resin-sealed semiconductor device according to the present invention, when the resin-sealed semiconductor device is separated

from the lead frame by cutting the leads after the lead frame is sealed with resin, the leads are cut (first-cutting) at cutting portions thereof with the blade, and then the leads are cut (second-cutting) with the rotary blade in the direction opposite to the direction of the first-cutting, or in the direction of the first cutting, along the path of the first cutting, and thereby even if any vertical burr or horizontal burr has developed on the end face of the cutting portion due to the first-cutting, the burr may be removed by the second-cutting. That is, two times of cutting are carried out, the first-cutting and second-cutting, and the burrs which have developed due to the first-cutting can be removed by the second-cutting.

[BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS]

[Fig.1] A figure showing a lead frame used in an embodiment of the present invention

[Fig.2] A figure showing a resin-sealed semiconductor device using the lead frame shown in Fig.1

[Fig.3] A cross-sectional view showing an embodiment of a method of manufacturing a resin-sealed semiconductor device according to the present invention

[Fig.4] A cross-sectional view showing an embodiment of a method of manufacturing a resin-sealed semiconductor device according to the present invention

[Fig.5] A cross-sectional view showing an embodiment of a method of manufacturing a resin-sealed semiconductor device according to the present invention

[Fig.6] A cross-sectional view showing an embodiment of a method of manufacturing a resin-sealed semiconductor device according to the present invention

[Fig.7] A cross-sectional view showing an embodiment of a method of manufacturing a resin-sealed semiconductor device according to the present invention

[Fig.8] A cross-sectional view showing an embodiment of a method of manufacturing a resin-sealed semiconductor device according to

the present invention

[Fig.9] A cross-sectional view showing an embodiment of a method of manufacturing a resin-sealed semiconductor device according to the present invention

[Fig.10] A cross-sectional view showing an embodiment of a method of manufacturing a resin-sealed semiconductor device according to the present invention

[Fig.11] A cross-sectional view showing an embodiment of a method of manufacturing a resin-sealed semiconductor device according to the present invention

[Fig.12] A cross-sectional view showing an embodiment of a method of manufacturing a resin-sealed semiconductor device according to the present invention

[Fig.13] A cross-sectional view showing an embodiment of a method of manufacturing a resin-sealed semiconductor device according to the present invention

[Fig.14] A cross-sectional view showing an embodiment of a method of manufacturing a resin-sealed semiconductor device according to the present invention

[Fig.15] A cross-sectional view showing an embodiment of a method of manufacturing a resin-sealed semiconductor device according to the present invention

[Fig.16] A cross-sectional view showing an embodiment of a method of manufacturing a resin-sealed semiconductor device according to the present invention

[Fig.17] A cross-sectional view showing an embodiment of a method of manufacturing a resin-sealed semiconductor device according to the present invention

[Fig.18] A figure showing a conventional lead frame

[Fig.19] A figure showing a conventional resin-sealed semiconductor device

[Fig.20] A cross-sectional view showing a conventional method of manufacturing a resin-sealed semiconductor device

[Fig.21] A cross-sectional view showing a conventional method of

manufacturing a resin-sealed semiconductor device

[Fig.22] A cross-sectional view showing a conventional method of manufacturing a resin-sealed semiconductor device

[Fig.23] A cross-sectional view showing a conventional method of manufacturing a resin-sealed semiconductor device

[Fig.24] A cross-sectional view showing a conventional method of manufacturing a resin-sealed semiconductor device

[Fig.25] A cross-sectional view showing a conventional method of manufacturing a resin-sealed semiconductor device

[Fig.26] A cross-sectional view showing a conventional method of manufacturing a resin-sealed semiconductor device

[Fig.27] A cross-sectional view showing a conventional method of manufacturing a resin-sealed semiconductor device

[Fig.28] A cross-sectional view showing a conventional method of manufacturing a resin-sealed semiconductor device

[Explanation of Letters or Numerals]

- 1      Frame Portion
- 2      Die-pad Portion
- 3      Suspension-lead Portion
- 4      Lead
- 5      Cutting Portion
- 6      Semiconductor Chip
- 7      Thin Metal Wire
- 8      Sealing Resin
- 9      Outgoing Terminal
- 10     Sealing Seat
- 11     Rotary Blade
- 12     Burr
- 101    Frame Portion
- 102    Die-pad Portion
- 103    Suspension-lead Portion
- 104    Lead
- 105    Semiconductor Chip
- 106    Thin Metal Wire

- 107 Sealing Resin
- 108 Outgoing Terminal
- 109 Sealing Seat
- 110 Cutting Portion
- 111 Blade

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-77129  
(P2001-77129A)

(43) 公開日 平成13年3月23日 (2001.3.23)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テームコード (参考)

H 0 1 L 21/50

H 0 1 L 21/50

B 5 F 0 6 7

23/50

23/50

U

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平11-247520

(22) 出願日

平成11年9月1日 (1999.9.1)

(71) 出願人 000005843

松下電子工業株式会社

大阪府高槻市幸町1番1号

(72) 発明者 南尾 匡紀

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内

(72) 発明者 松尾 隆広

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

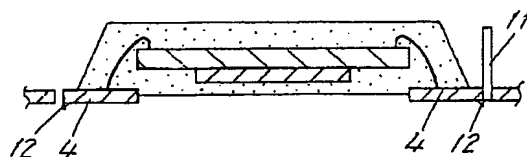
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 樹脂封止型半導体装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 樹脂封止後のリードカット工程でのブレード切断により、切断したリード部の端面に金属バリが発生するといった課題があった。

【解決手段】 樹脂封止した後のリードフレームに対して、リード切断して樹脂封止型半導体装置を分離する際、回転ブレード11によってリード部4の切断部に対して第1の切削でリードカットを行い、リード部4の切断した端面にカエリ部12が発生しても、さらにリード部4の第1の切削の経路に対して逆方向にブレードにより第2の切削を行い、その第1の切削により、発生した縦カエリ部および横カエリ部を除去できるものである。すなわち第1の切削でリードカットの切削を行い、第2の切削でカエリ部12を除去する切削を行うという1つの切断部に対して2回以上の切削を行うことにより、リードカットとともにカエリ部を除去できるものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属板よりなるフレーム本体と、前記フレーム本体の略中央領域内に配設された半導体素子搭載用のダイパッド部と、先端部で前記ダイパッド部を支持し、他端部でフレーム枠と接続した吊りリード部と、少なくとも先端部が前記ダイパッド部に向かって延在し、他端部が前記フレーム枠と接続したリード部と、前記リード部の前記フレーム枠と接続した領域近傍に設けられた切断部とよりなるリードフレームを用意する工程と、前記用意したリードフレームの前記ダイパッド部上に半導体素子を搭載する工程と、前記ダイパッド部上に搭載した前記半導体素子の主面上の電極パッドと、前記リードフレームのリード部の各上面とを金属細線により接続する工程と、少なくとも前記リード部の端部に押圧力を付加し、前記リード部の底面を前記金属膜に押圧した状態で、前記リードフレームの上面側として前記半導体素子、ダイパッド部、金属細線、および前記リード部の底面と前記リード部のフレーム枠と接続した領域近傍に設けられた切断部を除く領域を封止樹脂により樹脂封止する工程と、前記リードの切断部上面に対してブレードによる第1の切削を行い、前記切断部をフル切断して樹脂封止型半導体装置を分離し、さらに前記第1の切削の経路に対して逆方向にブレードにより第2の切削を行い、前記切断部を往復切削して前記切断部の端面に発生したカエリ部を除去する工程とよりなることを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造方法。

【請求項2】 金属板よりなるフレーム本体と、前記フレーム本体の略中央領域内に配設された半導体素子搭載用のダイパッド部と、先端部で前記ダイパッド部を支持し、他端部でフレーム枠と接続した吊りリード部と、少なくとも先端部が前記ダイパッド部に向かって延在し、他端部が前記フレーム枠と接続したリード部と、前記リード部の前記フレーム枠と接続した領域近傍に設けられた切断部とよりなるリードフレームを用意する工程と、前記用意したリードフレームの前記ダイパッド部上に半導体素子を搭載する工程と、前記ダイパッド部上に搭載した前記半導体素子の主面上の電極パッドと、前記リードフレームのリード部の各上面とを金属細線により接続する工程と、前記リードフレームの裏面側の少なくともリード部の各底面に封止シートを密着させる工程と、少なくとも前記リード部の端部に押圧力を付加し、前記リード部の底面を前記金属膜に押圧した状態で、前記リードフレームの上面側として前記半導体素子、ダイパッド部、金属細線、および前記リード部の底面と前記リード部のフレーム枠と接続した領域近傍に設けられた切断部を除く領域を封止樹脂により樹脂封止する工程と、樹脂封止後に前記封止シートを前記リードフレームより除去する工程と、前記リードの切断部上面に対してブレードによる第1の切削を行い、前記切断部をフル切断して樹脂封止型半導体装置を分離し、さらに前記第1の切削の

経路に対して逆方向にブレードにより第2の切削を行い、前記切断部を往復切削して前記切断部の端面に発生したカエリ部を除去する工程とよりなることを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造方法。

【請求項3】 リードの切断部上面に対してブレードによる第1の切削を行い、切断部をフル切断し、さらに前記第1の切削の経路に対して逆方向にブレードにより第2の切削を行い、前記切断部を往復切削して前記切断部の端面に発生したカエリ部を除去する工程は、前記第1の切削の経路に対して順方向にブレードにより第2の切削を行い、前記切断部の端面に発生したカエリ部を除去する工程であることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の樹脂封止型半導体装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、QFN(Quad Flat Non-leaded Package)と称される外部端子となるリード部が片面封止された小型／薄型の樹脂封止型半導体装置の製造方法に関するものであり、特に生産効率を向上させるとともに、リード部の信頼性を向上させた樹脂封止型半導体装置を実現するための製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、電子機器の小型化に対応するために、樹脂封止型半導体装置などの半導体部品の高密度実装が要求され、それにとまって、半導体部品の小型、薄型化が進んでいる。また小型で薄型でありながら、多ピン化が進み、高密度の小型、薄型の樹脂封止型半導体装置が要望されている。

【0003】以下、従来のQFN型の樹脂封止型半導体装置に使用するリードフレームについて説明する。

【0004】図18は、従来のリードフレームの構成を示す図であり、図18(a)は平面図であり、図18(b)は図18(a)のA-A1箇所の断面図である。

【0005】図18に示すように、従来のリードフレームは、フレーム枠101と、そのフレーム枠101内に、半導体素子が載置される矩形形状のダイパッド部102と、ダイパッド部102の角部をその先端部で支持し、端部がフレーム枠101と接続した吊りリード部103と、半導体素子を載置した場合、その載置した半導体素子と金属細線等の接続手段により電氣的に接続するビーム状のリード部104とより構成されている。そしてリード部104は、封止樹脂で封止された際、封止樹脂部に埋設される部分はインナーリード部104aを構成し、封止樹脂部より露出する部分はアウターリード部104bを構成するものであり、インナーリード部104aとアウターリード部104bとは、一体で連続して設けられている。図18において、破線で示した領域は、半導体素子を搭載して樹脂封止型半導体装置を構成する場合、封止樹脂で封止する領域を示しており、また



一点鎖線で示した部分は、半導体素子を搭載して樹脂封止し、樹脂封止型半導体装置を構成した後、リード部104（アウターリード部104b）を金型で切断する部分を示している。

【0006】また、従来のリードフレームは、図18（b）に示すように、ダイパッド部102は吊りリード部103によって支持されているが、その吊りリード部103に設けたディプレッス部によってダイパッド部102がリード部104上面に対して上方に配置されるよう、アップセットされているものである。

【0007】次に従来の樹脂封止型半導体装置について説明する。図19は、図18に示したリードフレームを用いた樹脂封止型半導体装置を示す図であり、図19

（a）は、内部構成を破線で示した透視平面図であり、図19（b）は図19（a）のB-B1箇所の断面図である。

【0008】図19に示すように、リードフレームのダイパッド部102上に半導体素子105が搭載され、その半導体素子105とリード部104のインナーリード部104aとが金属細線106により電気的に接続されている。そしてダイパッド部102上の半導体素子105、インナーリード部104aの外囲は封止樹脂107により封止されている。そしてそのリード部104（インナーリード部104a）の底面部分は封止樹脂107の底面からスタンドオフを有して露出して、外部端子108を構成している。なお、封止樹脂107の側面からはアウターリード部104bが露出しているが、実質的に封止樹脂107の側面と同一面である。

【0009】次に従来の樹脂封止型半導体装置の製造方法について説明する。

【0010】まず図20に示すように、フレーム枠と、そのフレーム枠内に、半導体素子が載置される矩形状であって、アップセットされたダイパッド部102と、ダイパッド部102の角部をその先端部で支持し、端部がフレーム枠と接続した吊りリード部と、半導体素子を載置した場合、その載置した半導体素子と金属細線等の接続手段により電気的に接続するビーム状のリード部104とを有したリードフレームを用意する。

【0011】そして図21に示すように、ダイパッド部102上に銀ペースト等の接着剤により半導体素子105を搭載しボンディングする。

【0012】次に図22に示すように、ダイパッド部102上に搭載された半導体素子105の表面の電極パッド（図示せず）とリード部104のインナーリード部104aとを金属細線106により電気的に接続する。

【0013】次に図23に示すように、半導体素子105が搭載された状態のリードフレームの少なくともリード部104の底面に封止シート109を密着させる。この封止シート109はリード部104の底面に封止樹脂が回り込まないように保護し、リード部104の底面を

露出させるための部材である。

【0014】次に図24に示すように、リードフレームを金型内に載置し、金型によりリード部104を封止シート109に対して押圧した状態でエポキシ系樹脂よりなる封止樹脂107を注入し、リードフレームの外囲としてダイパッド部102、半導体素子105、リード部104の上面領域と金属細線106の接続領域を封止する。図25には外囲を封止樹脂107で封止した状態を示している。

【0015】次に図26に示すように、リードフレームのリード部104の底面に密着させていた封止シートをピールオフ等により除去する。

【0016】次に図27に示すように、リード部104の切断部110に対して、金型による切断刃111でリードカットを行い、樹脂封止型半導体装置を分離する。

【0017】そして図28に示すように、リードフレームのダイパッド部102上に半導体素子105が搭載され、その半導体素子105とリード部104のインナーリード部104aとが金属細線106により電気的に接続され、外囲が封止樹脂107により封止され、そしてそのリード部104（インナーリード部104a）の底面部分は封止樹脂107の底面からスタンドオフを有して露出して、外部端子108を構成するとともに、封止樹脂107の側面からはアウターリード部104bが露出し、実質的に封止樹脂107の側面と同一面を構成した樹脂封止型半導体装置を得る。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら従来のリードフレームとそれを用いた樹脂封止型半導体装置の製造方法では、特にリードフレームに対して樹脂封止した後は、金型の切断刃によるリードカットを行っていたため、その切断工程において、リードカット時の衝撃によりリード部の隣接する封止樹脂の部分に樹脂カケ、クラック等が起こり、またリード部が封止樹脂部分から脱落するといった課題があった。従来の樹脂封止型半導体装置の構造は、リード部がその上面だけを封止樹脂で覆われたいわゆる片面封止構造であるため、金型の切断刃によるリードカットでは、その衝撃いかんによって、リード部、封止樹脂部の破損が発生しやすい状況であった。

【0019】さらに近年、大型のリードフレーム基板上に半導体素子を搭載し、金属細線で接続した後、外囲を全体で封止する一括成形が進んでいるが、この一括成形では、リードフレーム上面全体を封止樹脂が覆った構成の場合は、リードカットだけでなく、封止樹脂部もカットしなければならないため、金型の切断刃によるカット手段では対応できないという課題が顕在化してきている。

【0020】本発明は前記した従来の課題および今後の樹脂封止型半導体装置の製造工程の動向に対応できる樹脂封止型半導体装置の製造方法を提供するものであり、

生産性を高め、リードフレーム、または基板から樹脂封止型半導体装置を分離する際の切断工程でリード部、封止樹脂部に欠陥、欠損の発生しない樹脂封止型半導体装置の製造方法を提供するものである。

#### 【0021】

【課題を解決するための手段】前記従来の課題を解決するために、本発明の樹脂封止型半導体装置の製造方法は、金属板よりなるフレーム本体と、前記フレーム本体の略中央領域内に配設された半導体素子搭載用のダイパッド部と、先端部で前記ダイパッド部を支持し、他端部でフレーム枠と接続した吊りリード部と、少なくとも先端部が前記ダイパッド部に向かって延在し、他端部が前記フレーム枠と接続したリード部と、前記リード部の前記フレーム枠と接続した領域近傍に設けられた切断部とよりなるリードフレームを用意する工程と、前記用意したリードフレームの前記ダイパッド部上に半導体素子を搭載する工程と、前記ダイパッド部上に搭載した前記半導体素子の主面上の電極パッドと、前記リードフレームのリード部の各上面とを金属細線により接続する工程と、少なくとも前記リード部の端部に押圧力を付加し、前記リード部の底面を前記金属膜に押圧した状態で、前記リードフレームの上面側として前記半導体素子、ダイパッド部、金属細線、および前記リード部の底面と前記リード部のフレーム枠と接続した領域近傍に設けられた切断部を除く領域を封止樹脂により樹脂封止する工程と、前記リードの切断部上面に対してブレードによる第1の切削を行い、前記切断部をフル切断して樹脂封止型半導体装置を分離し、さらに前記第1の切削の経路に対して逆方向にブレードにより第2の切削を行い、前記切断部を往復切削して前記切断部の端面に発生したカエリ部を除去する工程とよりなる樹脂封止型半導体装置の製造方法である。

【0022】また、片面封止パッケージのような樹脂封止型半導体装置の場合は、金属板よりなるフレーム本体と、前記フレーム本体の略中央領域内に配設された半導体素子搭載用のダイパッド部と、先端部で前記ダイパッド部を支持し、他端部でフレーム枠と接続した吊りリード部と、少なくとも先端部が前記ダイパッド部に向かって延在し、他端部が前記フレーム枠と接続したリード部と、前記リード部の前記フレーム枠と接続した領域近傍に設けられた切断部とよりなるリードフレームを用意する工程と、前記用意したリードフレームの前記ダイパッド部上に半導体素子を搭載する工程と、前記ダイパッド部上に搭載した前記半導体素子の主面上の電極パッドと、前記リードフレームのリード部の各上面とを金属細線により接続する工程と、前記リードフレームの裏面側の少なくともリード部の各底面に封止シートを密着させる工程と、少なくとも前記リード部の端部に押圧力を付加し、前記リード部の底面を前記金属膜に押圧した状態で、前記リードフレームの上面側として前記半導体素

子、ダイパッド部、金属細線、および前記リード部の底面と前記リード部のフレーム枠と接続した領域近傍に設けられた切断部を除く領域を封止樹脂により樹脂封止する工程と、樹脂封止後に前記封止シートを前記リードフレームより除去する工程と、前記リードの切断部上面に対してブレードによる第1の切削を行い、前記切断部をフル切断して樹脂封止型半導体装置を分離し、さらに前記第1の切削の経路に対して逆方向にブレードにより第2の切削を行い、前記切断部を往復切削して前記切断部の端面に発生したカエリ部を除去する工程とよりなる樹脂封止型半導体装置の製造方法である。

【0023】また、リードの切断部上面に対してブレードによる第1の切削を行い、切断部をフル切断し、さらに前記第1の切削の経路に対して逆方向にブレードにより第2の切削を行い、前記切断部を往復切削して前記切断部の端面に発生したカエリ部を除去する工程は、前記第1の切削の経路に対して順方向にブレードにより第2の切削を行い、前記切断部の端面に発生したカエリ部を除去する工程である樹脂封止型半導体装置の製造方法である。

【0024】前記構成の通り、本発明の樹脂封止型半導体装置の製造方法は、ブレードによるリードカットにより、生産性を高め、リードフレーム、基板から樹脂封止型半導体装置を分離する際の切断工程でリード部、封止樹脂部に欠陥、欠損の発生を防止できるものである。

【0025】さらに樹脂封止した後のリードフレームに対して、リード切断して樹脂封止型半導体装置を分離する際、第1の切削の経路に対して逆方向にブレードにより第2の切削を行い、切断部を往復切断したり、第1の切削の経路に対して順方向にブレードにより第2の切削を行い、切断部を切断することにより、リード部の切断部に対して第1の切削でリードカットを行い、リード部の切断した端面にカエリが発生しても、さらに第2の切削を行い、その第2の切削により、発生した縦カエリ部および横カエリ部を除去できるものである。すなわち第1の切削でリードカットの切削を行い、第2の切削でカエリ部を除去する切削を行うという1つの切断部に対して2回以上の切削を行うことにより、リードカットとともにカエリ部を除去できるものである。

#### 【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明のリードフレームとそれを用いた樹脂封止型半導体装置の製造方法の一実施形態について図面を参照しながら説明する。

【0027】まず本実施形態のリードフレームについて説明する。

【0028】図1は本実施形態のリードフレームの一部を示す図であり、図1(a)は平面図であり、図1(b)は図1(a)のC-C1箇所の断面図である。

【0029】図1に示すように、本実施形態のリードフレームは、フレーム枠1と、そのフレーム枠1内に、半

導体素子が載置される矩形のダイパッド部 2 と、ダイパッド部 2 の角部をその先端部で支持し、端部がフレーム枠 1 と接続した吊りリード部 3 と、半導体素子を載置した場合、その載置した半導体素子と金属細線等の接続手段により電氣的に接続するビーム状のリード部 4 とより構成されている。そしてリード部 4 は、封止樹脂で封止された際、封止樹脂部に埋設される部分はインナーリード部 4 a を構成し、封止樹脂部より露出する部分はアウターリード部 4 b を構成するものであり、インナーリード部 4 a とアウターリード部 4 b とは、一体で連続して設けられている。図 1 において、破線で示した領域は、半導体素子を搭載して樹脂封止型半導体装置を構成する場合、封止樹脂で封止する領域を示しており、また一点鎖線で示した部分は、半導体素子を搭載して樹脂封止し、樹脂封止型半導体装置を構成した後、リード部 4 (アウターリード部 4 b) を切断する切断部 5 を示している。

【0030】また、本実施形態のリードフレームは、図 1 (b) に示すように、ダイパッド部 2 は吊りリード部 3 によって支持されているが、その吊りリード部 3 に設けたディプレッス部によってダイパッド部 2 がリード部 4 上面に対して上方に配置されるよう、アップセットされているものである。

【0031】なお、リードフレームは、図 1 に示した構成よりなるパターンが 1 つではなく、複数個、左右、上下に連続して配列されるものである。

【0032】次に本実施形態のリードフレームを用いた樹脂封止型半導体装置について説明する。図 2 は、図 1 に示したリードフレームを用いた樹脂封止型半導体装置を示す図であり、図 2 (a) は、内部構成を破線で示した透視平面図であり、図 2 (b) は図 2 (a) の D-D 1 箇所の断面図である。

【0033】図 2 に示すように、リードフレームのダイパッド部 2 上に半導体素子 6 が搭載され、その半導体素子 6 とリード部 4 のインナーリード部 4 a とが金属細線 7 により電氣的に接続されている。そしてダイパッド部 2 上の半導体素子 6、インナーリード部 4 a の外周は封止樹脂 8 により封止されている。そしてそのリード部 4 (インナーリード部 4 a) の底面部分は封止樹脂 8 の底面からスタンドオフを有して露出して、外部端子 9 を構成している。なお、封止樹脂 8 の側面からはアウターリード部 4 b が露出しているが、実質的に封止樹脂 8 の側面と同一面である。

【0034】次に本実施形態の樹脂封止型半導体装置の製造方法について説明する。

【0035】まず図 3 に示すように、フレーム枠と、そのフレーム枠内に、半導体素子が載置される矩形であって、アップセットされたダイパッド部 2 と、ダイパッド部 2 の角部をその先端部で支持し、端部がフレーム枠と接続した吊りリード部と、半導体素子を載置した場

合、その載置した半導体素子と金属細線等の接続手段により電氣的に接続するビーム状のリード部 4 とを有したリードフレームを用意する。

【0036】そして図 4 に示すように、ダイパッド部 2 上に銀ペースト等の接着剤により半導体素子 6 を搭載しボンディングする。

【0037】次に図 5 に示すように、ダイパッド部 2 上に搭載された半導体素子 6 の表面の電極パッド (図示せず) とリード部 4 のインナーリード部 4 a とを金属細線 7 により電氣的に接続する。

【0038】次に図 6 に示すように、半導体素子 6 が搭載された状態のリードフレームの少なくともリード部 4 の底面に封止シート 10 を密着させる。この封止シート 10 はリード部 4 の底面に封止樹脂が回り込まないように保護し、リード部 4 の底面を露出させるための部材である。

【0039】次に図 7 に示すように、リードフレームを金型内に載置し、金型によりリード部 4 を封止シート 10 に対して押圧した状態でエポキシ系樹脂よりなる封止樹脂 8 を注入し、リードフレームの外周としてダイパッド部 2、半導体素子 6、リード部 4 の上面領域と金属細線 7 の接続領域を封止する。図 8 には外周を封止樹脂 8 で封止した状態を示している。

【0040】次に図 9 に示すように、リードフレームのリード部 4 の底面に密着させていた封止シート 10 をピールオフ等により除去する。

【0041】次に図 10 に示すように、リード部 4 の切断箇所 5 に対して、回転ブレード 11 でリードカットを行う。なお、ここで使用するブレード 11 の幅は通常、ウェハのダイシングで使用するブレードと同様な 100 [μm] 程度である。

【0042】そして図 11 に示すように、リードフレームのダイパッド部 2 上に半導体素子 6 が搭載され、その半導体素子 6 とリード部 4 のインナーリード部 4 a とが金属細線 7 により電氣的に接続され、外周が封止樹脂 8 により封止され、そしてそのリード部 4 (インナーリード部 4 a) の底面部分は封止樹脂 8 の底面からスタンドオフを有して露出して、外部端子 9 を構成するとともに、封止樹脂 8 の側面からはアウターリード部 4 b が露出し、実質的に封止樹脂 8 の側面と同一面を構成した樹脂封止型半導体装置を得るものである。

【0043】以上、本実施形態のリードフレームを用いて樹脂封止型半導体装置を製造する際、樹脂封止後のリードカット工程では、金型の切断刃に代えて、基板ダイシング等で用いるような回転ブレード 11 で切削して切断することにより、切断されるリード部 4 (切断部 5) に対しては、切断時の押圧力による衝撃が印加されず、リード部 4、そのリード部 4 近傍の封止樹脂 8 に対するダメージを解消してリードカットすることができる。そのため、リード部、封止樹脂部に欠陥、欠損の発生をな

くして信頼性の高い樹脂封止型半導体装置を得ることができる。

【0044】次に本実施形態の樹脂封止型半導体装置の製造方法で得られた樹脂封止型半導体装置に起こり得る別の課題について説明する。

【0045】図12は本実施形態の樹脂封止型半導体装置の課題を示す断面図である。図12に示す樹脂封止型半導体装置は、基本構成は前記した図2に示した樹脂封止型半導体装置と同様であるが、製造過程において、回転ブレードでリード部4の切断部5を切削してリードカットしているため、回転ブレードによる回転力とリード部4の素材である金属材料との関係により、切断したリード部4のアウターリード部4bの面に金属材によるカエリ部12（金属バリ）が形成されてしまう。このカエリ部12により、樹脂封止型半導体装置を基板実装する際、実装不良を誘発したり、ハンダ接合時のハンダブリッジを起こしたりする可能性があり、カエリ部12が発生しないようリードカット、または発生したカエリ部12を除去する必要性が生じている。なお、図12では、カエリ部12は、リード部4の底面側に示しているが、リード部4の側面側、およびリード部4の上面側にも発生する場合もある。

【0046】通常、カエリ部12の発生要因としては、リード切断で用いる回転ブレードの切削によって、リード部4を構成している材料である金属材（例えばCu材）がはね上げられ、金属材の一部が薄膜状に突出し、カエリ部12として切断されたリード部4の端面に残留するものと考えられる。

【0047】以下、本発明の樹脂封止型半導体装置の製造方法について、主としてリード部4の側面側と底面側とに発生するカエリ部12の除去、またはそれ自体の発生を防止する実施形態について、課題解決における実施形態として図面を参照しながら説明する。

【0048】図13～図17は、樹脂封止型半導体装置の製造方法として、リードフレームのダイパッド部2上に半導体素子6を搭載し、リード部4と金属細線で電気的に接続し、外囲を封止樹脂8で封止した後のリードフレームから樹脂封止型半導体装置を分離する際のリードカット工程を示す断面図である。なお、それ以前の工程については、図3～図9に示した工程と同等の工程である。

【0049】まず図13に示すように、ダイパッド部2上に半導体素子6を搭載し、リード部4と金属細線で電気的に接続し、外囲を封止樹脂8で封止した後のリードフレームから樹脂封止型半導体装置を分離するリードカット工程では、リード部4の切断部5に対して、通常のダイシング工程で使用する回転ブレード11により第1の切削を行うものである。

【0050】そして図14に示すように、回転ブレード11によって第1の切削では、リード部4の切断部に対

してフルカットを行い、あえてカエリ部12を発生させるものである。すなわち、リード部4のフルカットして切断したリードの端面部にカエリ部の発生の有無に構わず、生産性を高めたブレード切断の条件を設定できるものであり、ブレードの回転数、被切断物の送り速度を高めて、短時間でリード部4を切断するものである。

【0051】そして図15に示すように、リード部4の切断部上面に対してブレードによる第1の切削を行い、切断部をフルカットして樹脂封止型半導体装置を分離した状態で、さらに第1の切削の経路に対して逆方向、つまり復路に対して回転ブレード11により第2の切削を行い、リード部4の切断部を往復切削して切断部の端面に発生したカエリ部を除去するものである。

【0052】なお、この工程では、第1の切削の経路に対して順方向にブレードにより第2の切削を行い、切断部の端面に発生したカエリ部を除去してもよい。

【0053】そして図16に示すように、リード部4を切断して、その切断した端面にはカエリ部の発生のない樹脂封止型半導体装置をリードフレームから分離できるものである。

【0054】図17には、リードフレームのダイパッド部2上に半導体素子6が搭載され、その半導体素子6とリード部4のインナーリード部4aとが金属細線7により電気的に接続され、外囲が封止樹脂8により封止され、そしてそのリード部4（インナーリード部4a）の底面部分は封止樹脂8の底面からスタンドオフを有して露出して、外部端子9を構成するとともに、封止樹脂8の側面からはアウターリード部4bが露出し、実質的に封止樹脂8の側面と同一面を構成した樹脂封止型半導体装置を示しており、リード部4の端面にはカエリ部の発生はない。

【0055】以上、本実施形態では、樹脂封止した後のリードフレームに対して、リード切断して樹脂封止型半導体装置を分離する際、リード部の切断部に対して、回転ブレードによってリード部をフルカットして第1の切削を行い、次いでその第1の切削した経路に対して同様に第2の切削を逆方向または順方向から行うことにより、リード部の切断した端面に発生したカエリ部を除去し、しかも生産性を高めて短時間でリードカットできるものである。

【0056】なお、切断時のブレードの回転数、被切断物の送り速度、ブレードのサイズ、ブレード材質等については、適宜、最適値を設定する。

【0057】さらに本実施形態では、フレーム枠内に1つのダイパッド部と、それに対向して配置された複数のリード部とにより構成されたユニットをその領域内に複数ユニット有したリードフレームに対して、各ユニットごとに樹脂封止してパッケージ部を構成し、各ユニット間に露出したリード部をその切断部で切断する例を示したが、本実施形態で示したように、リード部に対して徐

々に切削を行い、またその切削をブレードの形状、幅、切断する面の方向を変えてリードカットを実施する手段によって、一括成形としてリードフレーム内の各ユニットを包括して全面樹脂封止し、各ユニット間のリード部の上面、すなわち各ユニット間のリード部の切断部に封止樹脂が形成された場合においても、同様な作用効果を奏するものである。

【0058】

【発明の効果】以上、本発明の樹脂封止型半導体装置の製造方法において、樹脂封止後のリードカット工程では、金型の切断刃に代えて、基板ダイシング等で用いるような回転ブレードで切削して切断することにより、切断されるリード部に対しては、切断時の押圧力による衝撃が印加されず、リード部、そのリード部近傍の封止樹脂に対するダメージを解消してリードカットすることができる。そのため、リード部、封止樹脂部に欠陥、欠損の発生をなくして信頼性の高い樹脂封止型半導体装置を得ることができる。

【0059】さらに樹脂封止した後のリードフレームに対して、リード切断して樹脂封止型半導体装置を分離する際、第1の切削の経路に対して逆方向にブレードにより第2の切削を行い、切断部を往復切断したり、第1の切削の経路に対して順方向にブレードにより第2の切削を行い、切断部を切断することにより、リード部の切断部に対して第1の切削でリードカットを行い、リード部の切断した端面にカエリが発生しても、さらに第2の切削を行い、その第1の切削により発生した縦カエリ部および横カエリ部を除去できるものである。すなわち第1の切削でリードカットの切削を行い、第2の切削でカエリ部を除去する切削を行うという1つの切断部に対して2回以上の切削を行うことにより、リードカットとともにカエリ部を除去できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態のリードフレームを示す図

【図2】本発明の一実施形態の樹脂封止型半導体装置を示す図

【図3】本発明の一実施形態の樹脂封止型半導体装置の製造方法を示す断面図

【図4】本発明の一実施形態の樹脂封止型半導体装置の製造方法を示す断面図

【図5】本発明の一実施形態の樹脂封止型半導体装置の製造方法を示す断面図

【図6】本発明の一実施形態の樹脂封止型半導体装置の製造方法を示す断面図

【図7】本発明の一実施形態の樹脂封止型半導体装置の製造方法を示す断面図

【図8】本発明の一実施形態の樹脂封止型半導体装置の製造方法を示す断面図

【図9】本発明の一実施形態の樹脂封止型半導体装置の製造方法を示す断面図

【図10】本発明の一実施形態の樹脂封止型半導体装置の製造方法を示す断面図

【図11】本発明の一実施形態の樹脂封止型半導体装置の製造方法を示す断面図

【図12】本発明の一実施形態の樹脂封止型半導体装置の課題を示す断面図

【図13】本発明の一実施形態の樹脂封止型半導体装置の製造方法を示す断面図

【図14】本発明の一実施形態の樹脂封止型半導体装置の製造方法を示す断面図

【図15】本発明の一実施形態の樹脂封止型半導体装置の製造方法を示す断面図

【図16】本発明の一実施形態の樹脂封止型半導体装置の製造方法を示す断面図

【図17】本発明の一実施形態の樹脂封止型半導体装置の製造方法を示す断面図

【図18】従来のリードフレームを示す図

【図19】従来の樹脂封止型半導体装置を示す図

【図20】従来の樹脂封止型半導体装置の製造方法を示す断面図

【図21】従来の樹脂封止型半導体装置の製造方法を示す断面図

【図22】従来の樹脂封止型半導体装置の製造方法を示す断面図

【図23】従来の樹脂封止型半導体装置の製造方法を示す断面図

【図24】従来の樹脂封止型半導体装置の製造方法を示す断面図

【図25】従来の樹脂封止型半導体装置の製造方法を示す断面図

【図26】従来の樹脂封止型半導体装置の製造方法を示す断面図

【図27】従来の樹脂封止型半導体装置の製造方法を示す断面図

【図28】従来の樹脂封止型半導体装置の製造方法を示す断面図

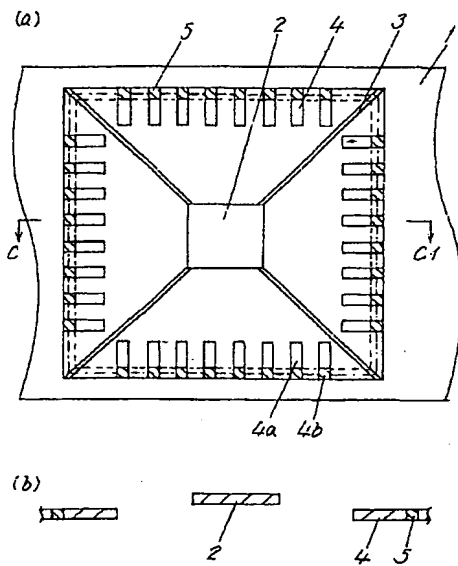
【符号の説明】

- 1 フレーム枠
- 2 ダイパッド部
- 3 吊りリード部
- 4 リード部
- 5 切断部
- 6 半導体素子
- 7 金属細線
- 8 封止樹脂
- 9 外部端子
- 10 封止シート
- 11 回転ブレード
- 12 カエリ部
- 101 フレーム枠

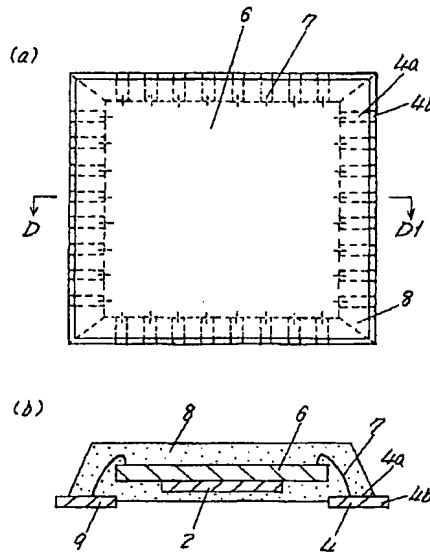
102 ダイパッド部  
103 吊りリード部  
104 リード部  
105 半導体素子  
106 金属細線  
107 封止樹脂

108 外部端子  
109 封止シート  
110 切断部  
111 切断刃

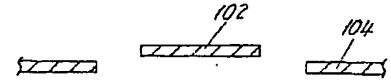
【図1】



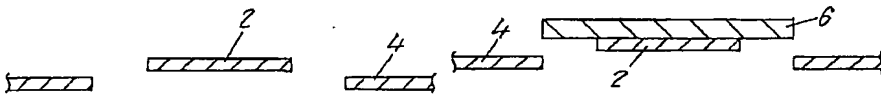
【図2】



【図20】

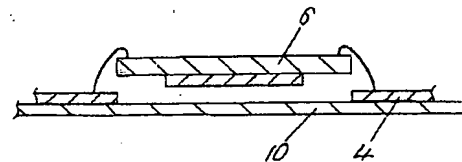


【図3】

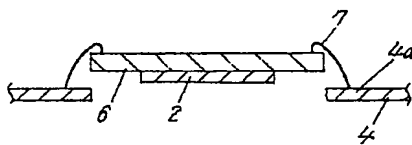


【図4】

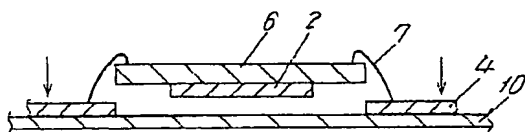
【図6】



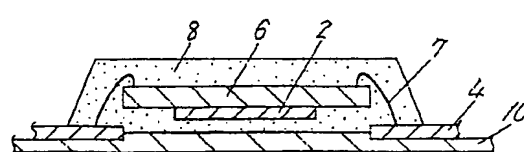
【図5】



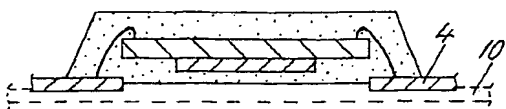
【図7】



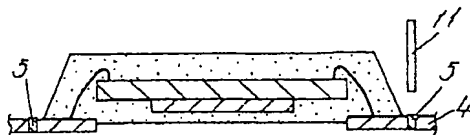
【図8】



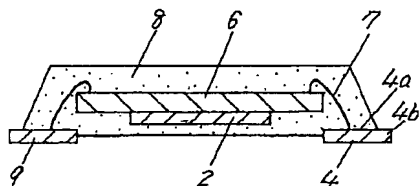
【図9】



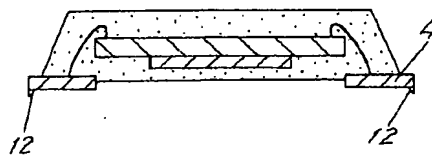
【図10】



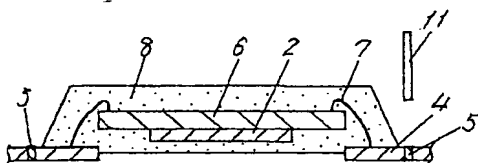
【図11】



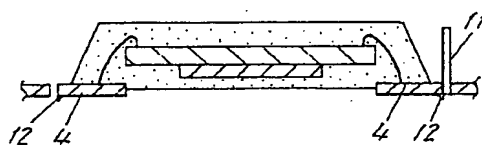
【図12】



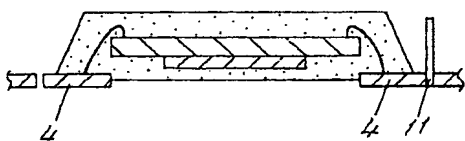
【図13】



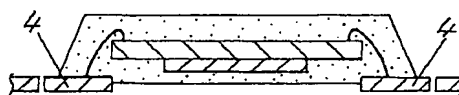
【図14】



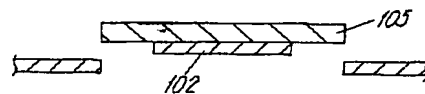
【図15】



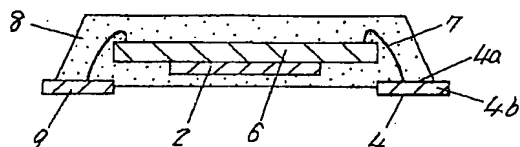
【図16】



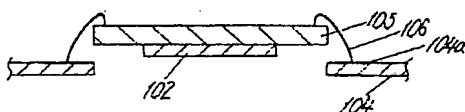
【図21】



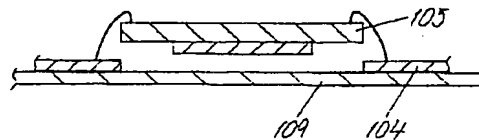
【図17】



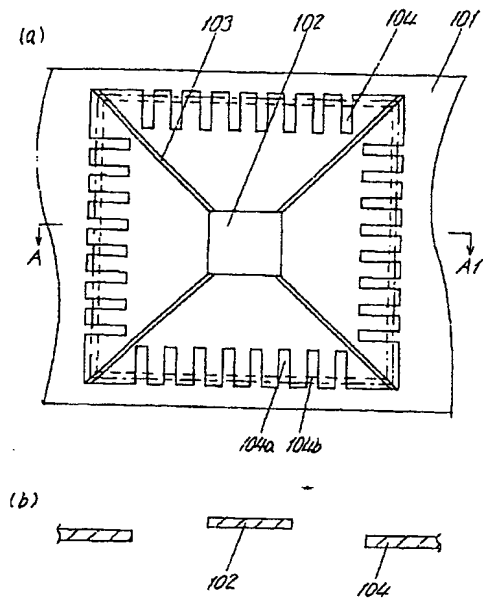
【図22】



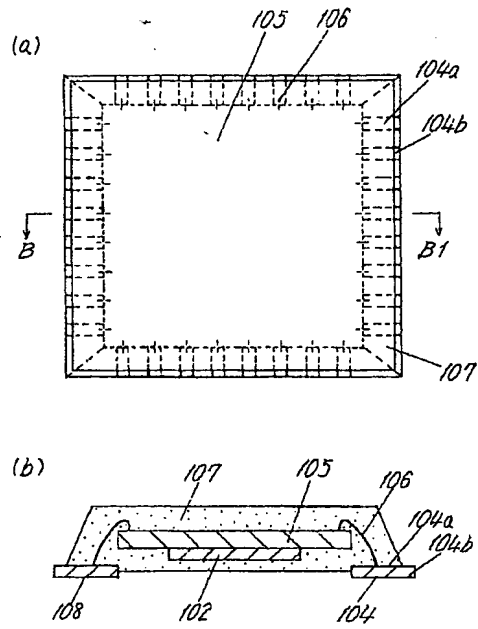
【図23】



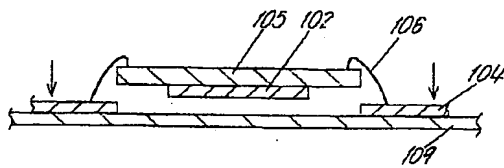
【図18】



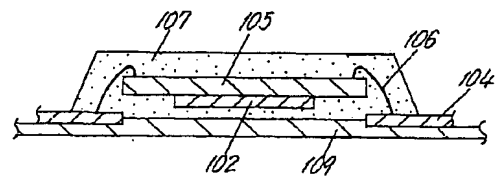
【図19】



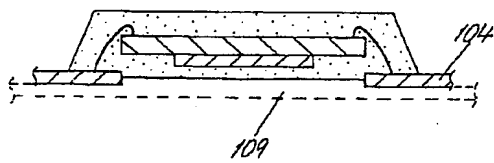
【図24】



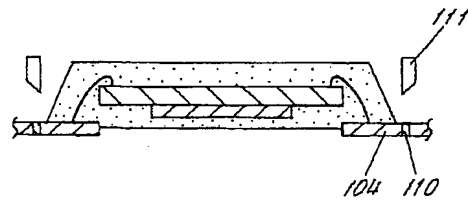
【図25】



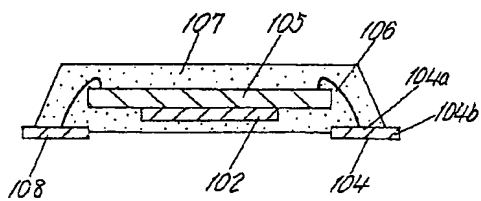
【図26】



【図27】



【図28】





フロントページの続き

(72) 発明者 竹村 邦和  
大阪府高槻市幸町 1 番 1 号 松下電子工業  
株式会社内

(72) 発明者 内海 勝喜  
大阪府高槻市幸町 1 番 1 号 松下電子工業  
株式会社内

Fターム(参考) 5F067 AA01 AA09 AB04 DB01 DE20  
DF16